

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>H04B 7/26</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/44312</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1999 (02.09.99)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00285</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 1999 (03.02.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 08 371.8 27. Februar 1998 (27.02.98) - DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DILLINGER, Markus [DE/DE]; Unterhachingerstrasse 89, D-81737 München (DE). SCHINDLER, Jürgen [DE/DE]; Gottfried-Böhm-Ring 23, D-81369 München (DE). TRAY-NARD, Jean-Michel [FR/DE]; Spicherenstrasse 14, D-81667 München (DE).</p> <p>(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

(54) Title: METHOD AND RADIOCOMMUNICATIONS SYSTEM FOR TRANSMITTING INFORMATION BETWEEN A BASE STATION AND OTHER STATIONS

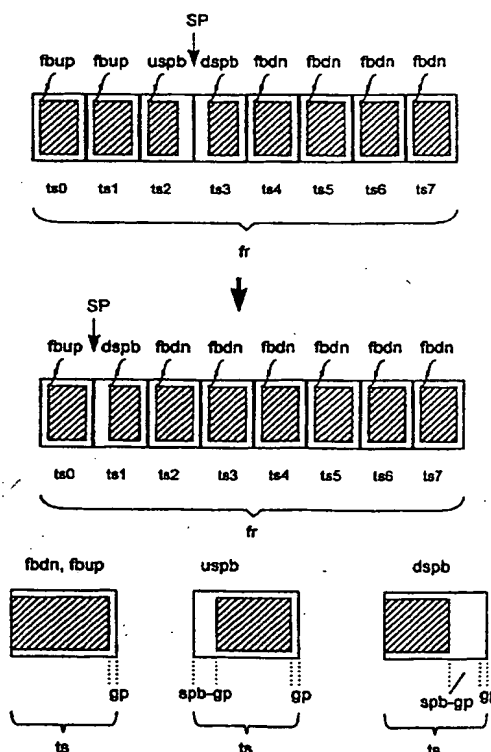
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND FUNK-KOMMUNIKATIONSSYSTEM ZUR INFORMATIONSTRANSFERUNG ZWISCHEN EINER BASISSTATION UND WEITEREN FUNKSTATIONEN

(57) Abstract

According to the inventive method for transmitting information between a base station and other stations in a radiocommunications system, a common frequency channel is used in the down- and uplink directions. At least one switching time is fixed between the down- and uplink directions. These bursts can be configured for maximum spectral efficiency in accordance with mobile radiotelephony requirements. However, a burst of reduced duration is transmitted before and/or after the switching time. In TDD transmission systems, this therefore prevents the receiving and sending operations from overlapping for the switching time as a result of disadvantageous relative signal propagation times.

(57) Zusammenfassung

Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funkstationen in einem Funk-Kommunikationssystem in Ab- und Aufwärtsrichtung ein gemeinsamer Frequenzkanal genutzt. Dabei wird zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt festgelegt. Diese Funkblöcke (burst) können entsprechend den Regeln des Mobilfunks für eine möglichst hohe spektrale Effizienz ausgebildet sein. Vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt wird jedoch ein Funkblock mit verkürzter Dauer übertragen. In TDD-Übertragungssystemen wird somit verhindert, daß sich für den Umschaltzeitpunkt Empfangs- und Sendefall durch ungünstige Signallaufzeitverhältnisse überlappen.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

Verfahren und Funk-Kommunikationssystem zur Informations-  
übertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funk-  
5 stationen

In Funk-Kommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformationen oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Funkstation  
10 (Basisstation bzw. Mobilstation) übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim GSM (Global System for Mobile  
15 Communication) liegen die Trägerfrequenzen im Bereich von 900, 1800 bzw. 1900 MHz. Für zukünftige Mobilfunknetze mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren über die Funkschnittstelle, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.  
20

Signale unterliegen bei ihrer Ausbreitung in einem Ausbreitungsmedium Störungen durch Rauschen. Durch Beugungen und Reflexionen durchlaufen Signalkomponenten verschiedene Ausbreitungswege und überlagern sich beim Empfänger. Eine Kanalimpulsantwort beschreibt einen solchen Mehrwegekanal. Zum weiteren kommt es bei mehreren Signalquellen zu Überlagerungen dieser Signale. Frequenzmultiplex (FDMA), Zeitlagenmultiplex (TDMA) oder ein als Codemultiplex (CDMA) bekanntes  
30 Verfahren dienen der Unterscheidung der Signalquellen und damit zur Auswertung der Signale.

Eine besondere Ausprägung des Zeitlagenmultiplex (TDMA) ist ein TDD (time division duplex) Übertragungsverfahren, bei dem  
35 in einem gemeinsamen schmalbandigen Frequenzkanal die Übertragung sowohl in Aufwärtsrichtung, d.h. von der Mobilstation

zur Basisstation, als auch in Abwärtsrichtung, d.h. von der Basisstation zur Mobilstation, erfolgt. Ein derartiges TDD-Übertragungsverfahren ist aus dem DECT (digital enhanced cordless telephony) System bekannt. Ein Rahmen beim DECT-System besteht aus 24 Zeitschlitzten, von denen jeweils die Hälfte ständig für die Auf- und die Abwärtsrichtung genutzt wird.

Das DECT-System kennt anders als bei Mobilfunknetzen keine netzseitige Zuteilung von funktechnischen Ressourcen, sondern die Mobilstation suchen sich entsprechend der Übertragungsverhältnisse selbst einen Frequenzbereich und einen Zeitschlitz aus. Alle in beide Übertragungsrichtungen übermittelten Funkblöcke haben eine gemeinsame Länge, die im Vergleich zur Dauer eines Zeitschlitzes stark verkürzt ist, so daß die Funkblöcke auch unter widrigen Übertragungsbedingungen und für die Zeitschlitzte um den Umschaltzeitpunkt zwischen Auf- und Abwärtsrichtung auf der Empfangsseite gut trennbar sind. Jedoch ist die spektrale Effizienz nicht sehr gut, da die nicht genutzte Zeitdauer eines Zeitschlitzes für die Informationsübertragung verloren geht.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und ein verbessertes Funk-Kommunikationssystem zur Informationsübertragung anzugeben, bei denen die spektrale Effizienz erhöht wird. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und das Funk-Kommunikationssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 9 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird beim Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation und weiteren Funkstationen in einem Funk-Kommunikationssystem die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal durch erste Funkblöcke und in Aufwärtsrichtung im gleichen Frequenzkanal durch zweite Funkblöcke durchgeführt. Dabei wird

zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt festgelegt. Diese ersten und zweiten Funkblöcke können entsprechend den Regeln des Mobilfunks für eine möglichst hohe spektrale Effizienz ausgebildet sein. Vor  
5 und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt wird jedoch ein dritter Funkblock mit im Vergleich zu den ersten und zweiten Funkblöcken verkürzter Dauer übertragen. Damit wird verhindert, daß sich für den Umschaltzeitpunkt der Empfangs- und Sende-  
fall durch ungünstige Signallaufzeitverhältnisse überlappen.  
10 Somit wird nur für einen oder zwei Funkblöcke pro Rahmen eine Reduzierung der Datenrate im Vergleich zur maximalen Datenrate der übrigen Funkblöcke nötig, so daß sich insgesamt die erreichbare Datenrate und damit die spektrale Effizienz verbessert.

15

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Funkblöcke in Zeitschlitzten einheitlicher Zeitdauer übertragen. Es besteht damit ein festes Zeitraster an denen sich die Basisstation und Mobilstationen bezüglich der Sendezeit-  
20 punkte orientieren können. Bei einer solchen Zeitschlitzstruktur ist es wichtig, daß für die Funkblöcke um den Umschaltzeitpunkt herum zeitschlitzgetreu beim Empfänger, insbesondere bei der Basisstation, eintreffen. Somit ist besonders der Umschaltzeitpunkt durch die verkürzten dritten Funk-  
25 blöcke zu sichern, der für die Basisstation das Umschalten von Senden auf Empfangen mit sich bringt. Es wird davon ausgegangen, daß sich die Mobilstation auf die Basisstation synchronisiert.

30 Die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten und der dritten Funkblöcke entspricht vorteilhafterweise im wesentlichen der doppelten Signallaufzeit (round trip delay) zwischen der Basisstation und der weiteren Funkstation. Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, daß  
35 die zeitliche Differenz der Dauer der ersten bzw. zweiten Funkblöcke und der Dauer eines Zeitschlitzes im wesentlichen der Länge einer Kanalimpulsantwort entspricht. Durch diese

Einstellungen wird eine bestmögliche Ausnutzung eines Zeitschlitzes erreicht, so daß hohe Datenraten erzielbar sind und trotzdem auch unter ungünstigen Übertragungsbedingungen keine Kollisionen zwischen Sende- und Empfangsfall vorkommen.

5

Für Funk-Kommunikationssysteme mit Funkzellen variabler Ausdehnung wird die Dauer des dritten Funkblocks vorteilhafterweise umgekehrt proportional zum Radius einer Funkzelle der Basisstation eingestellt. Damit ist für kleine Radien der

10 Verlust an Datenrate geringer als für große Radien. Besonders in Funk-Kommunikationssystemen mit Makrozellen bzw. hierarchischen Zellstrukturen wird damit die spektrale Effizienz weiter erhöht.

15 Es ist besonders vorteilhaft, daß der Umschaltzeitpunkt innerhalb eines Rahmens mit mehreren Funkblöcken für beide Übertragungsrichtungen einstellbar ist. Damit wird eine asymmetrische Verteilung der Datenrate in Auf- und Abwärtsrichtung entsprechend dem momentanen Bedarf ermöglicht. Für

20 Datenübertragungsdienste, z.B. mobile WWW-Browser, wird oft in Abwärtsrichtung eine größere Informationsmenge zu übertragen sein als in Aufwärtsrichtung. Dies kann bei guter spektraler Effizienz durch das Verschieben des Umschaltzeitpunktes zugunsten der Abwärtsrichtung erreicht werden. Wird

25 zu einem späteren Zeitpunkt, z.B. durch eine Sprachübertragung oder durch hohe in Aufwärtsrichtung zu übertragene Daten, die eine symmetrische Ressourcenverteilung bzw. ein die Aufwärtsrichtung begünstigende Ressourcenverteilung benötigen, wiederum eine vergrößerte Datenrate in Aufwärts-

30 richtung benötigt, kann der Umschaltzeitpunkt dem angepaßt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders vorteilhaft für TDD-Systeme anwendbar, bei denen die Frequenzkanäle breit-

35 bandig sind und in einem Frequenzkanal gleichzeitig mehrere durch CDMA-Kodes unterscheidbare Signale übertragen werden.

Bei breitbandigen Zeitschlitten ist es besonders wichtig, den Frequenzkanal in der Zeitachse optimal auszunutzen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels bezugnehmend auf zeichnerische Darstellungen näher erläutert.

Dabei zeigen

- 10 FIG 1 ein Blockschaltbild eines Mobilfunknetzes,
- FIG 2 eine schematische Darstellung der Rahmenstruktur des TDD-Übertragungsverfahrens,
- FIG 3 die Dauer der Funkblöcke in einem Rahmen,
- FIG 4 eine Darstellung der Zuteilung von Zeitschlitten zu
- 15 Mobilstationen,
- FIG 5 Blockschaltbilder von Basisstation und Mobilstation,
- FIG 6 ein Ablaufdiagramm für die Informationsübertragung.

20 Das in FIG 1 dargestellte Funk-Kommunikationssystem besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC die untereinander vernetzt sind bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum

25 Zuteilen von funktechnischen Ressourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS. Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu weiteren Funkstationen, z.B. Mobilstationen MS oder anderwei-

30 tigen mobilen und stationären Endgeräten aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle Z gebildet. Bei einer Sektorisierung oder bei hierarchischen Zellstrukturen werden pro Basisstation BS auch mehrere Funkzellen Z versorgt.

35

In FIG 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, V<sub>k</sub> zur Übertragung von Nutzinformationen und Signalisierungsinforma-

tionen zwischen Mobilstationen MS1, MS2, MSk, MSn und einer Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunknetz bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.

- 10 Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus FIG 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereiches, beispielsweise der Bandbreite  $B = 1,2 \text{ MHz}$  in mehrere Zeitschlitzte  $ts$  gleicher Zeitdauer, beispielsweise 8 Zeitschlitzte  $ts_0$  bis  $ts_7$  vorgesehen. Der
- 15 Frequenzbereich  $B$  bildet einen Frequenzkanal FK. Ein Teil der Zeitschlitzte  $ts_0$  bis  $ts_2$  werden in Aufwärtsrichtung und ein Teil der Zeitschlitzte  $ts_3$  bis  $ts_7$  werden in Abwärtsrichtung benutzt. Dazwischen liegt ein Umschaltzeitpunkt SP. Die Übertragung in Aufwärtsrichtung erfolgt beispielsweise vor der
- 20 Übertragung in Abwärtsrichtung. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht der Frequenzkanal FK für die Aufwärtsrichtung dem Frequenzkanal FK für die Abwärtsrichtung. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen.
- 25 Innerhalb der Frequenzkanäle FK, die allein zur Nutzdatenübertragung vorgesehen sind, werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Diese Funkblöcke zur Nutzdatenübertragung bestehen aus Abschnitten mit Daten  $d$ , in denen Abschnitte mit empfangsseitig bekannten Trainings-
- 30 sequenzen  $tseq_1$  bis  $tseq_n$  eingebettet sind. Die Daten  $d$  sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Teilnehmercode  $c$ , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise  $n$  Verbindungen durch diese CDMA-Komponente separierbar sind.
- 35 Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten  $d$  bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer  $T_{sym}$   $Q$  Chips der Dauer  $T_{chip}$  übertragen werden. Die  $Q$  Chips bilden dabei den verbindungsindi-



viduellen Teilnehmerkode c. Weiterhin ist innerhalb des Zeitschlitzes ts eine Schutzzeit gp zur Kompensation unterschiedlicher Signallaufzeiten der Verbindungen vorgesehen.

- 5 Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlitz ts nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden acht Zeitschlitz ts zu einem Rahmen fr zusammengefaßt, wobei beispielsweise ein Zeitschlitz ts3 wiederkehrend von einer Gruppe von Verbindungen genutzt  
10 wird. Es können jedoch auch Rahmen mit mehr als acht Zeitschlitz, z.B. 16 oder 32 Zeitschlitz, gebildet werden.

In FIG 3 ist ein Rahmen fr mit acht Zeitschlitz ts0 bis ts7 gezeigt, wobei wie in FIG 2 drei Zeitschlitz ts0 bis ts2 in  
15 Aufwärtsrichtung und fünf Zeitschlitz ts3 bis ts7 in Abwärtsrichtung benutzt werden. Ein Umschaltzeitpunkt SP markiert die Übergang zwischen den Übertragungsrichtungen innerhalb des Rahmens fr.

- 20 Für die Aufwärtsrichtung werden in den zwei Zeitschlitz ts0 und ts1 erste Funkblöcke fbup verwendet. Für die Abwärtsrichtung werden in den Zeitschlitz ts4 bis ts7 zweite Funkblöcke fbdn verwendet. Diese ersten und zweiten Funkblöcke können als sogenannte „normal bursts“ bezeichnet werden und  
25 sind im Sinne einer hohen spektralen Effizienz ausgelegt. Dies bedeutet, daß nur eine im wesentlichen an die Kanalimpulsantwort, d.h. entsprechend der Mehrwegeausbreitung innerhalb der Funkzelle, angepaßte Schutzzeit gp vorgesehen ist. Diese Schutzzeit gp ist die zeitliche Differenz der  
30 Dauer der ersten und zweiten Funkblöcke fbup, fbdn zur Dauer der Zeitschlitz ts. Die Schutzzeit gp ist beispielsweise zum Ende des Zeitschlitzes ts vorgesehen. Es kann jedoch alternativ vorgesehen sein, daß sich die Längen der ersten und zweiten Funkblöcke fbup, fbdn unterscheiden.

35 Für die Zeitschlitz ts2 und ts3 um den Umschaltzeitpunkt SP herum sind verkürzte dritte Funkblöcke uspb, dspb vorgesehen.

Es sei angemerkt, daß es alternativ möglich ist nur einen verkürzten Funkblock sei es nur in Aufwärtsrichtung oder nur in Abwärtsrichtung zu verwenden. Ein dritter Funkblock uspb für die Aufwärtsrichtung sieht zu Beginn des Zeitschlitzes ts eine zusätzliche Schutzzeit spb-gp für den Umschaltmoment  
5 vor. In Abwärtsrichtung liegt diese zusätzliche Schutzzeit spb-gp zum Ende des Zeitschlitzes ts.

Diese zusätzliche Schutzzeit spb-gp entspricht im wesentlichen der doppelten Signallaufzeit zwischen Basisstation BS und Mobilstation MS. Werden in einem Zeitschlitz nur Informationen einer Mobilstation MS übertragen, kann die zusätzliche Schutzzeit spb-gp individualisiert festgelegt werden. Werden die Informationen mehrerer Mobilstationen MS in diesem Zeitschlitz ts übertragen, muß die längste Signallaufzeit berücksichtigt werden. Soll die zusätzliche Schutzzeit spb-gp weniger flexibel ausgelegt sein, um den dafür notwendigen Signalisierungsaufwand zu reduzieren, dann wird sie entsprechend der Ausdehnung, d.h. dem Radius, der Funkzelle Z  
10 der Basisstation BS festgelegt. Bei hierarchischen Zellstrukturen liegen mehrere Ebenen von Funkzellen unterschiedlicher Ausdehnung übereinander, so daß bei sogenannten Makrozellen mit größerem Radius längere Schutzzeiten spb-gp als bei sogenannten Mikrozellen mit kleinerem Radius verwendet  
15 werden.  
20  
25

Als ein Rechenbeispiel sei angegeben, daß für einen Abstand zwischen Mobilstation MS und Basisstation BS von 5 km die doppelte Signallaufzeit ca. 33,3  $\mu$ s beträgt, so daß eine  
30 zusätzliche Schutzzeit von zumindest 33,3  $\mu$ s vorzusehen ist.

In FIG 3 ist ebenfalls gezeigt, daß der Umschaltzeitpunkt SP innerhalb des Rahmens fr verschoben werden kann. Wird der Umschaltzeitpunkt SP zwischen den ersten und zweiten Zeitschlitz ts0, ts1 gelegt, steht eine größere Übertragungskapazität in Abwärtsrichtung zur Verfügung. Entsprechend des  
35

momentan Bedarfs an Übertragungskapazität können die funkt-  
technischen Ressourcen optimal verteilt werden.

Die Berechnung der zusätzlichen Schutzzeit spb-gp ergibt sich  
5 aus der Konstellation nach FIG 4. Hierbei wird im Gegensatz  
zu FIG 2 und 3 angenommen, daß innerhalb eines Rahmens zuerst  
in Abwärts- und dann in Aufwärtsrichtung übertragen wird. Die  
Zeitstruktur der Informationsübertragung wird von den Zeit-  
schlitzen abgeleitet, die von der Basisstation BS gesendet  
10 werden. Der Umschaltzeitpunkt SP liegt nach dem sechsten  
Zeitschlitz. In Abwärtsrichtung werden Informationen für eine  
zweite Mobilstation MS2 im fünften und Informationen für eine  
erste Mobilstation MS1 im sechsten Zeitschlitz übertragen.  
Für die Aufwärtsrichtung sendet die erste Mobilstation MS1 im  
15 siebenten Zeitschlitz und die zweite Mobilstation MS2 im  
achten Zeitschlitz des Rahmens.

In Abwärtsrichtung erreichen die von der Basisstation BS ge-  
sendeten Funkblöcke die Mobilstationen MS1, MS2 um die je-  
20 weilige Signallaufzeit  $t_1$ ,  $t_2$  verzögert. Die Signallaufzeit  
hängt von der Entfernung zwischen Basisstation BS und Mobil-  
station MS1, MS2 ab. In Aufwärtsrichtung müssen die Funk-  
blöcke mit einer Vorhaltzeit von 2 mal  $t_1$ ,  $t_2$  gesendet wer-  
den, damit sie ohne Zeitverschiebung im richtigen Zeitschlitz  
25 bei der Basisstation BS eintreffen. Ansonsten würde sich eine  
Überlappung des Sende- und Empfangsfalles bei Mobilstation  
MS1 oder Basisstation BS ergeben. In FIG 4 würde sich ohne  
die Beachtung der verkürzten Funkblöcke eine Überlagerung des  
Sendesignals der Basisstation BS mit dem Sendesignal der  
30 ersten Mobilstation MS1 ergeben. Das Sendesignal der zweiten  
Mobilstation MS2 kollidiert nicht mit dem Sendesignal der  
ersten Mobilstation MS1, wenn der maximale Zellradius nicht  
überschritten wird.

35 FIG 5 zeigt die Informationsübertragung von der Basisstation  
BS zu Mobilstationen MS1 bis MSn. Die Mobilstationen MS1 bis  
MSn bestimmen zuerst einen oder mehrere Frequenzbereiche mit

einer ausreichend hohen oder maximalen Empfangsleistung. Dies sind die Frequenzbereiche der nächstliegenden Basisstation BS, in deren Zelle sich die Mobilstation MS momentan befindet. Somit entsteht die Zuordnung von Basisstation MS und Mobilstation MS.

Die Basisstation BS enthält eine Sende/Empfangseinrichtung TX/RX, die abzustrahlende Sendesignale digital/analog wandelt, vom Basisband in den Frequenzbereich der Abstrahlung umsetzt und die Sendesignale moduliert und verstärkt. Eine Signalerzeugungseinrichtung SA hat zuvor die Sendesignale in Funkblöcken zusammengestellt und dem entsprechenden Frequenzkanal und Zeitschlitz zugeordnet. Eine Signalverarbeitungseinrichtung DSP wertet über die Sende/Empfangseinrichtung TX/RX empfangene Empfangssignale aus und führt eine Kanalschätzung durch.

Zur Signalverarbeitung werden die Empfangssignale in Symbole mit diskretem Wertevorrat umgewandelt, beispielsweise digitalisiert. Eine Signalverarbeitungseinrichtung DSP, die als digitaler Signalprozessor einen JD-Prozessor zum Detektieren der Nutzinformationen und der Signalisierungsinformationen nach dem JD-CDMA-Verfahren (joint detection) enthält, wertet die Datenteile d aus. Das Zusammenwirken der Komponenten und die Einstellung des Umschaltzeitpunkts SP wird durch eine Steuereinrichtung SE der Basisstation BS gesteuert. Zugehörige Daten über den Umschaltzeitpunkt SP und die konkreten Gegebenheiten der Verbindung werden in einer Speichereinrichtung MEM gespeichert.

30

Die Mobilstation MS enthält entsprechend adaptiert die für die Basisstation BS erläuterten Baugruppen und zusätzlich ein Bedienfeld T. Am Bedienfeld T kann der Teilnehmer Eingaben vornehmen, u.a. eine Eingabe zum Aktivieren der Mobilstation MS oder zum Verbindungsaufbau einer Verbindung zur Basisstation BS. Die Steuereinrichtung SE wertet in Abwärtsrichtung gesendete und von der Mobilstation MS empfangene Signale

35

aus, bestimmt die Empfangsleistung bzw. das vorliegende momentane Signal/Stör-Verhältnis und veranlaßt eine Signalisierung zur Basisstation BS in einem Signalisierungskanal ACCH, worauf ein Frequenzkanal FK und ein Zeitschlitz ts für  
5 eine Nutzdatenübertragung zugewiesen wird.

Die Festlegung des Umschaltzeitpunkts SP zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung erfolgt durch die Steuereinrichtung SE der Basisstation. Zum Einstellen der Länge des  
10 dritten Funkblocks dspb, uspb vor bzw. nach dem Umschaltzeitpunkt SP dienen die Steuereinrichtung SE der jeweils sendenden Station, d.h. der Mobilstation MS für die Aufwärtsrichtung und der Basisstation BS für die Abwärtsrichtung.

15 In FIG 6 ist der Ablauf der Informationsübertragung stark vereinfacht dargestellt. In einem ersten Schritt erfolgt bezugnehmend auf FIG 3 die Übertragung der ersten Funkblöcke fbup in den Zeitschlitz ts0 bis ts1 eines Frequenzkanals FK. In einem zweiten Schritt wird in Aufwärtsrichtung ein  
20 verkürzter dritter Funkblock uspb im Zeitschlitz ts2 übertragen. Nach dem darauffolgenden Umschaltzeitpunkt SP sendet die Basisstation BS in dem bereits zuvor benutzten Frequenzkanal FK. In einem dritten Schritt wird ein verkürzter dritter Funkblock dspb im Zeitschlitz ts4 übertragen, worauf  
25 in einem vierten Schritt zweite Funkblöcke fbdn in den Zeitschlitz ts3 bis ts7 übertragen werden.

In einem fünften Schritt nach Ende des Rahmens fr wird eine am Bedarf für die Übertragungskapazität in beiden Übertragungsrichtungen orientierte Abfrage, ob der Umschaltzeitpunkt  
30 SP verschoben werden soll, durchgeführt.

Ist dies der Fall, wird in einem sechsten Schritt der neue Umschaltzeitpunkt SP festgelegt, so daß im darauffolgenden  
35 Rahmen fr der und/oder die verkürzten Funkblöcke dspb, uspb in anderen Zeitschlitz ts0, ts1 übertragen werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Informationsübertragung zwischen einer Basisstation (BS) und weiteren Funkstationen (MS) in einem Funk-Kommunikationssystem,  
5 bei dem  
die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal (FK) durch erste Funkblöcke (fbdn) erfolgt,  
die Informationsübertragung in Aufwärtsrichtung im gleichen  
10 Frequenzkanal (FK) durch zweite Funkblöcke (fbup) erfolgt,  
zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung zumindest ein Umschaltzeitpunkt (SP) festgelegt wird,  
vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt (SP) ein dritter Funkblock (dspb, uspb) mit im Vergleich zu den ersten bzw.  
15 zweiten Funkblöcken (fbdn, fbup) verkürzter Dauer übertragen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem  
die Funkblöcke (fbdn, fbup, dspb, uspb) in Zeitschlitzten (ts)  
20 einheitlicher Zeitdauer übertragen werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem  
die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten und der dritten Funkblöcke (fbdn, dspb) im wesentlichen der doppelten  
25 Signallaufzeit zwischen der Basisstation (BS) und der weiteren Funkstation (MS) entspricht.
4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem  
die zeitliche Differenz zwischen der Dauer der ersten bzw.  
30 zweiten Funkblöcke (fbdn, fbup) und der Dauer eines Zeitschlitzes (ts) im wesentlichen der Dauer einer Kanalimpulsantwort entspricht.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem  
35 der zumindest eine verkürzte dritte Funkblock (dspb, uspb) um den Umschaltzeitpunkt (SP) von Abwärts- zu Aufwärtsrichtung gesendet wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Dauer des dritten Funkblocks (dspb, uspb) umgekehrt proportional zum Radius einer Funkzelle (Z) der Basisstation (BS) eingestellt wird.

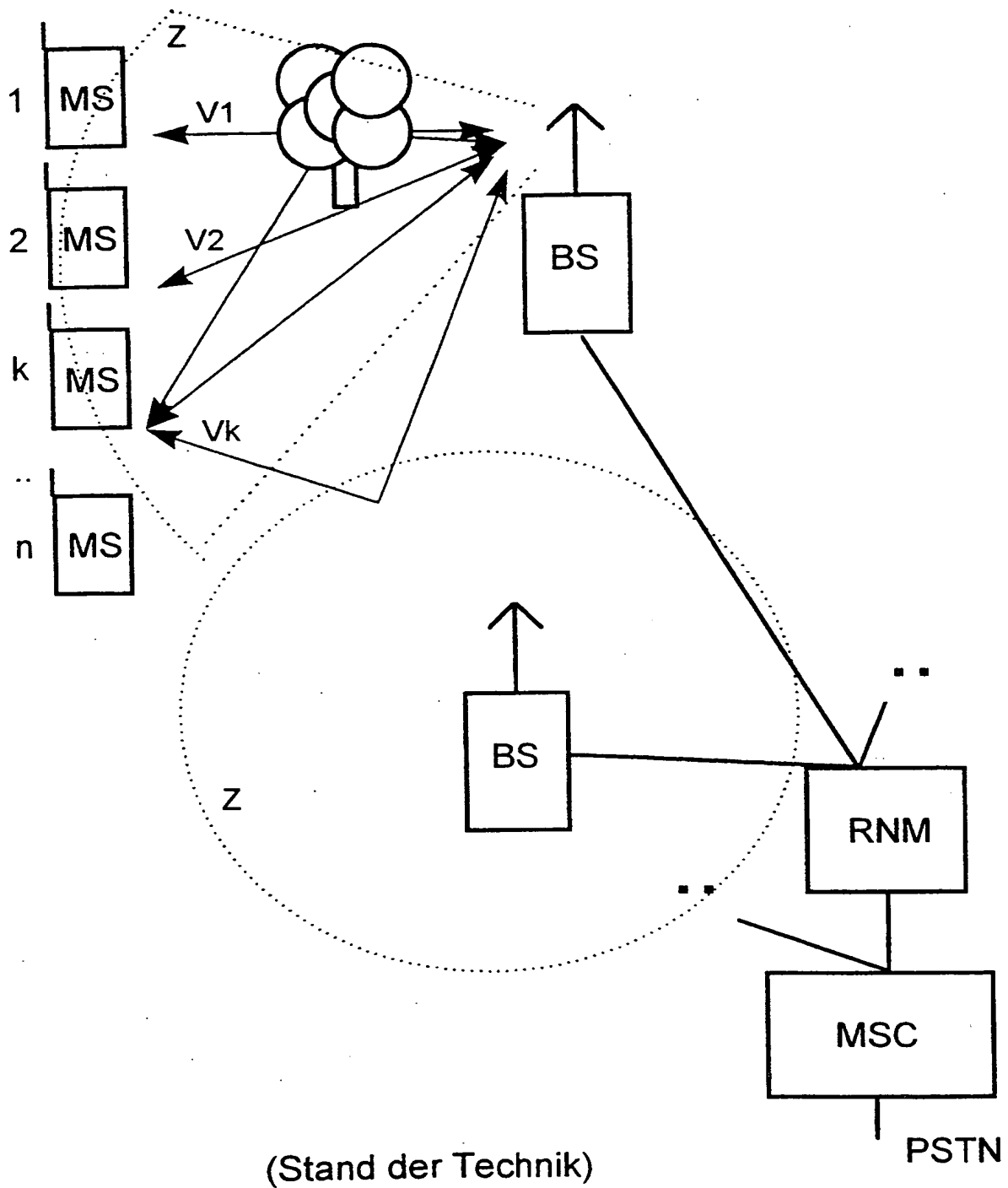
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem der Umschaltzeitpunkt (SP) innerhalb eines Rahmens (fr) mit mehreren Funkblöcken (fbdn, fbup, dspb, uspb) in beiden Übertragungsrichtungen veränderbar ist.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Frequenzkanäle (FK) breitbandig sind und in einem Frequenzkanal (FK) gleichzeitig mehrere durch CDMA-Kodes unterscheidbare Signale übertragen werden.

9. Funk-Kommunikationssystem mit einer Basisstation (BS) zur Informationsübertragung zu zumindest einer weiteren Funkstation (MS),  
mit einer Einrichtung (RNM) zum Zuteilen von funktechnischen Ressourcen, so daß die Informationsübertragung in Abwärtsrichtung in einem Frequenzkanal (FK) durch erste Funkblöcke (fbdn) und in Aufwärtsrichtung im gleichen Frequenzkanal (FK) durch zweite Funkblöcke (fbup) erfolgt,  
mit einer Steuereinrichtung (SE) zum Festlegen zumindest eines Umschaltzeitpunkts (SP) zwischen Abwärtsrichtung und Aufwärtsrichtung, und zum Einstellen eines dritten Funkblocks (dspb, uspb) vor und/oder nach dem Umschaltzeitpunkt (SP), der im Vergleich zu den ersten bzw. zweiten Funkblöcken (fbdn, fbup) verkürzt ist.

1/6

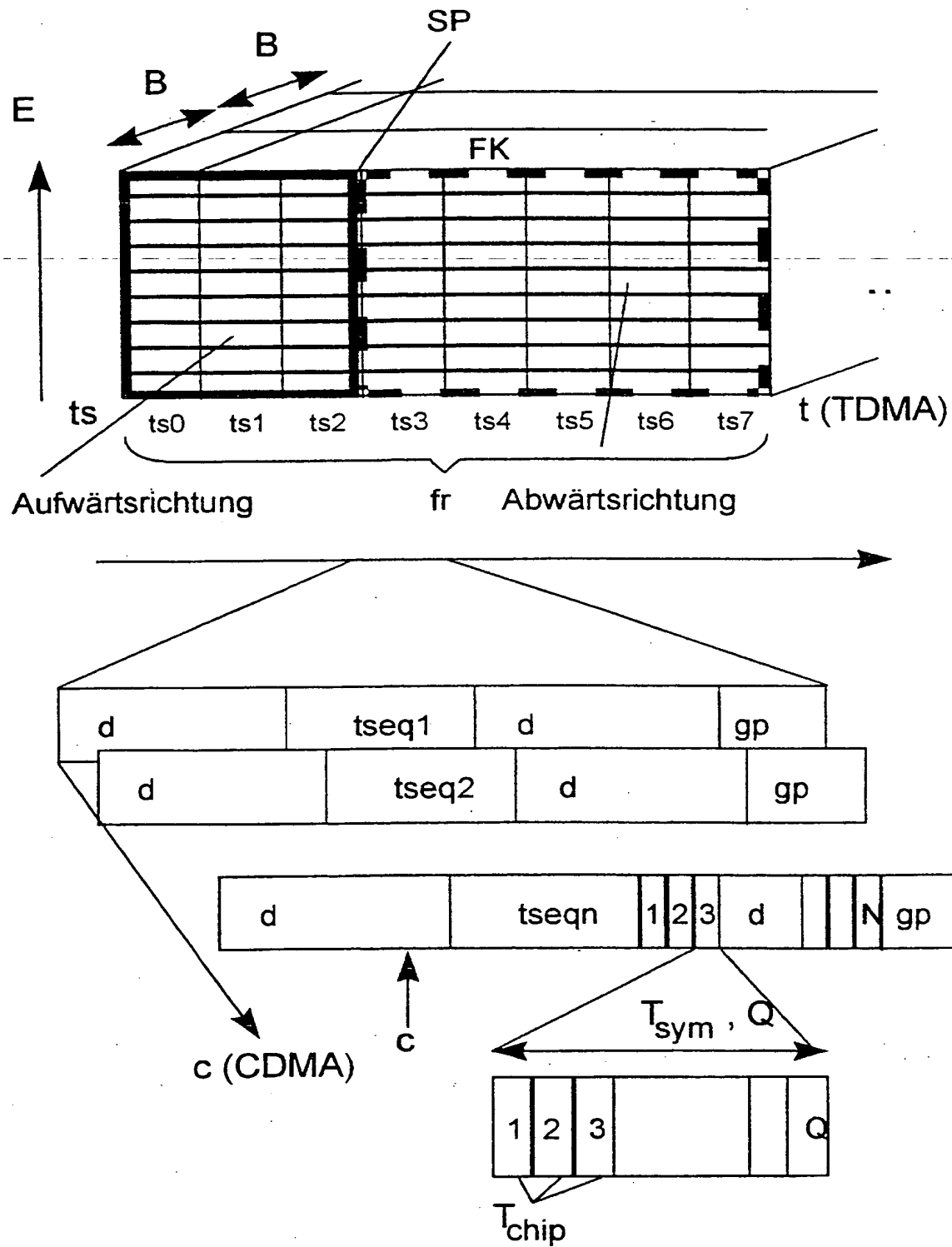
Fig. 1





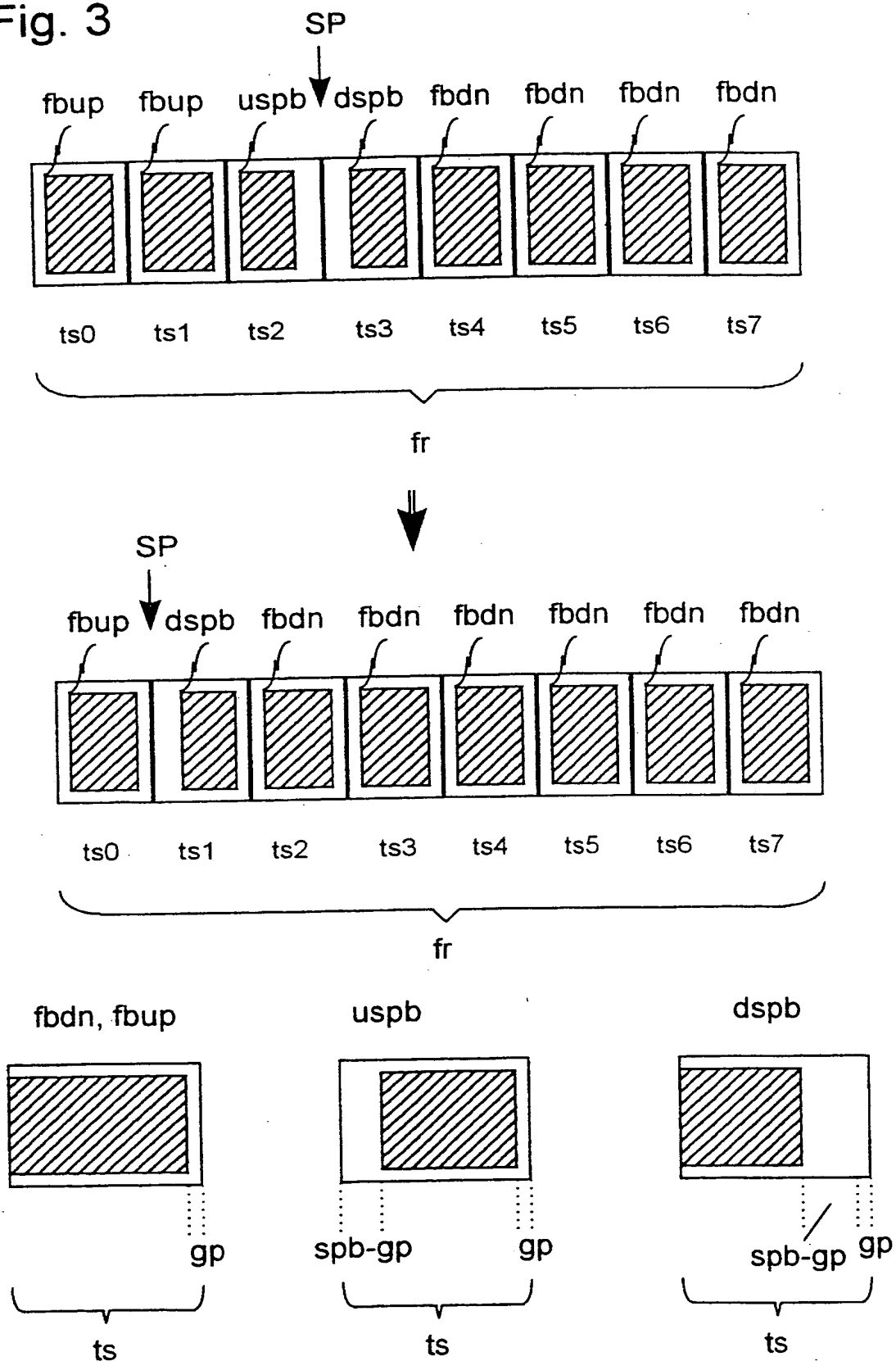
2/6

Fig. 2



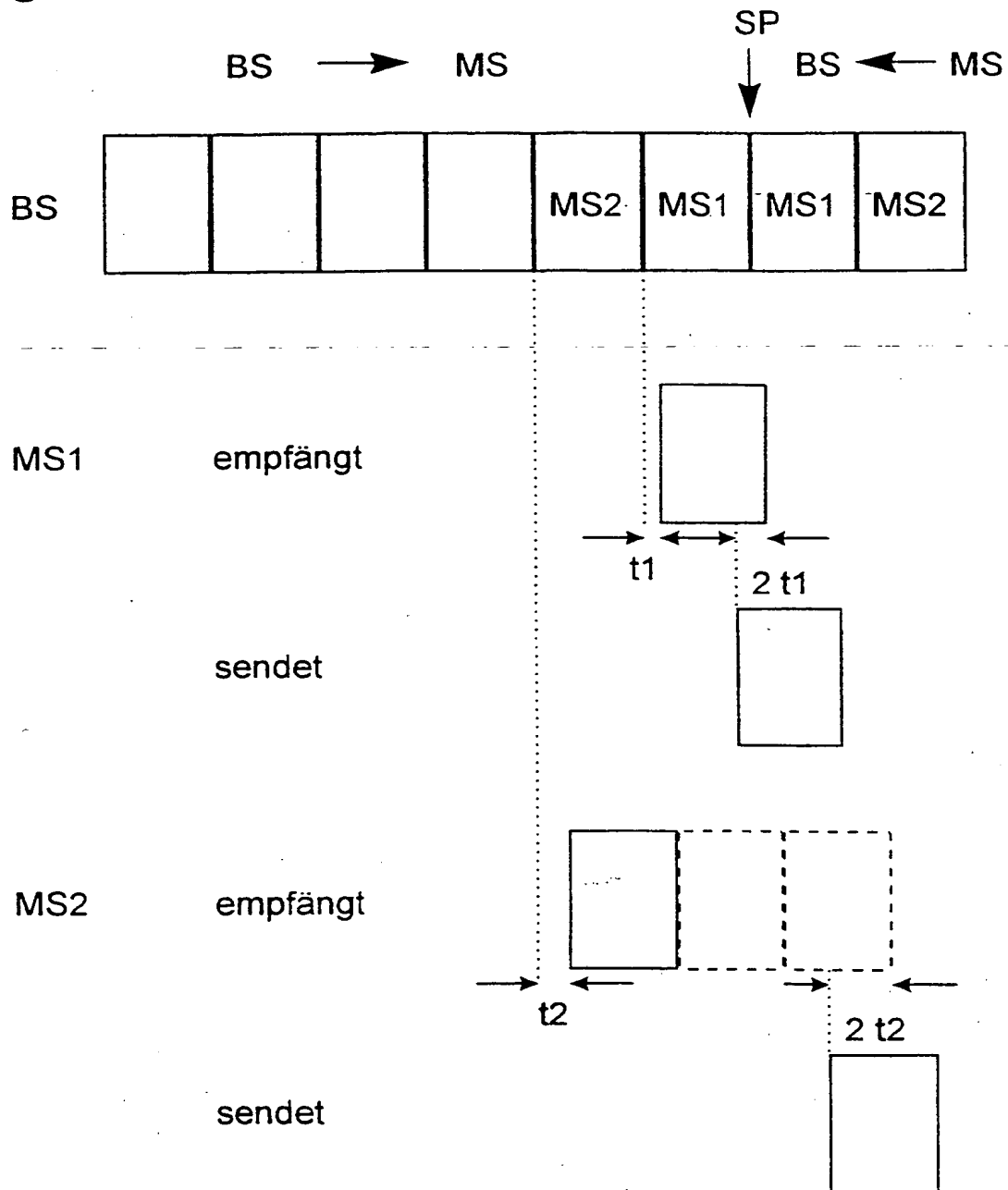
3/6

Fig. 3



4/6

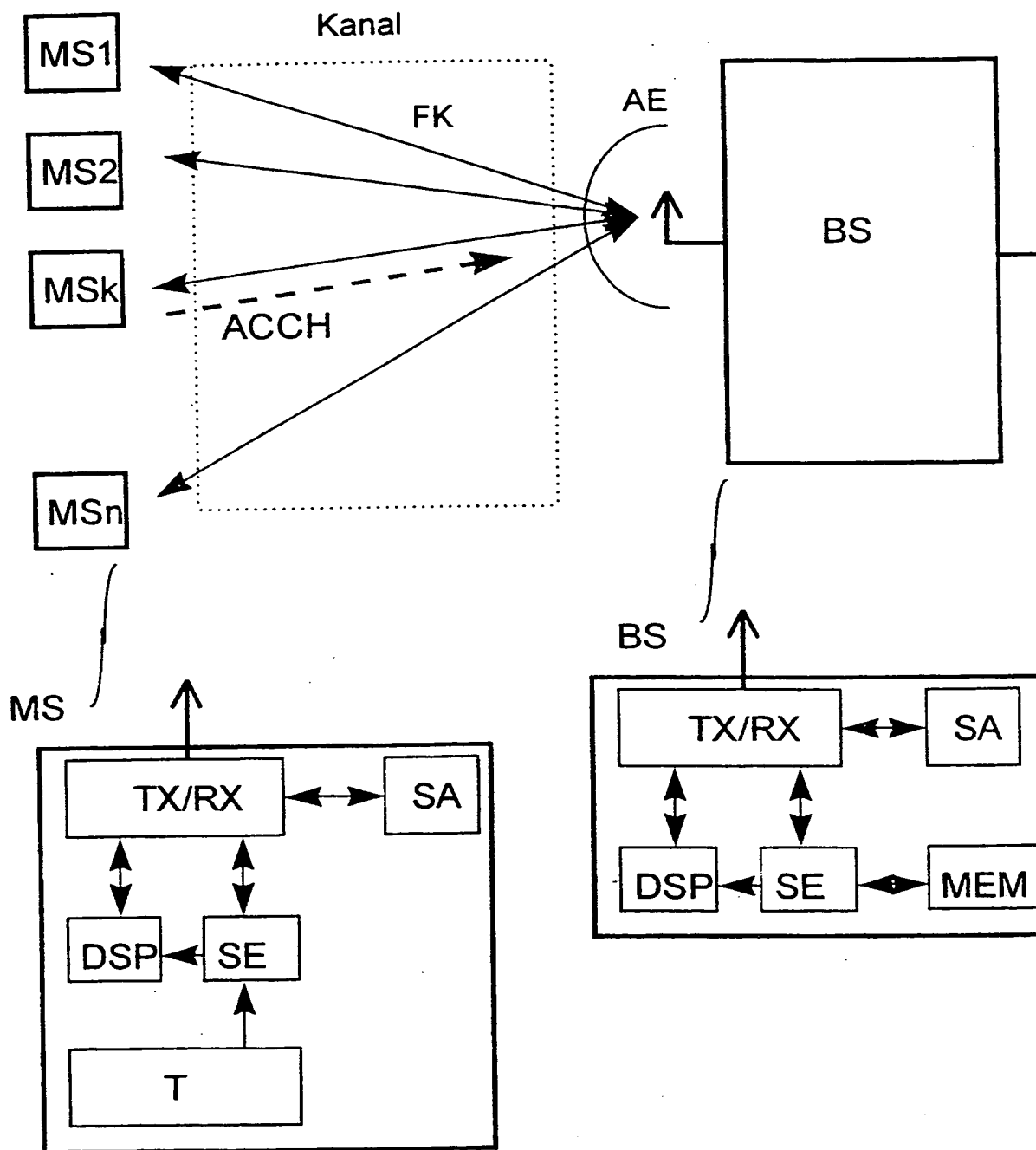
Fig. 4



5/6

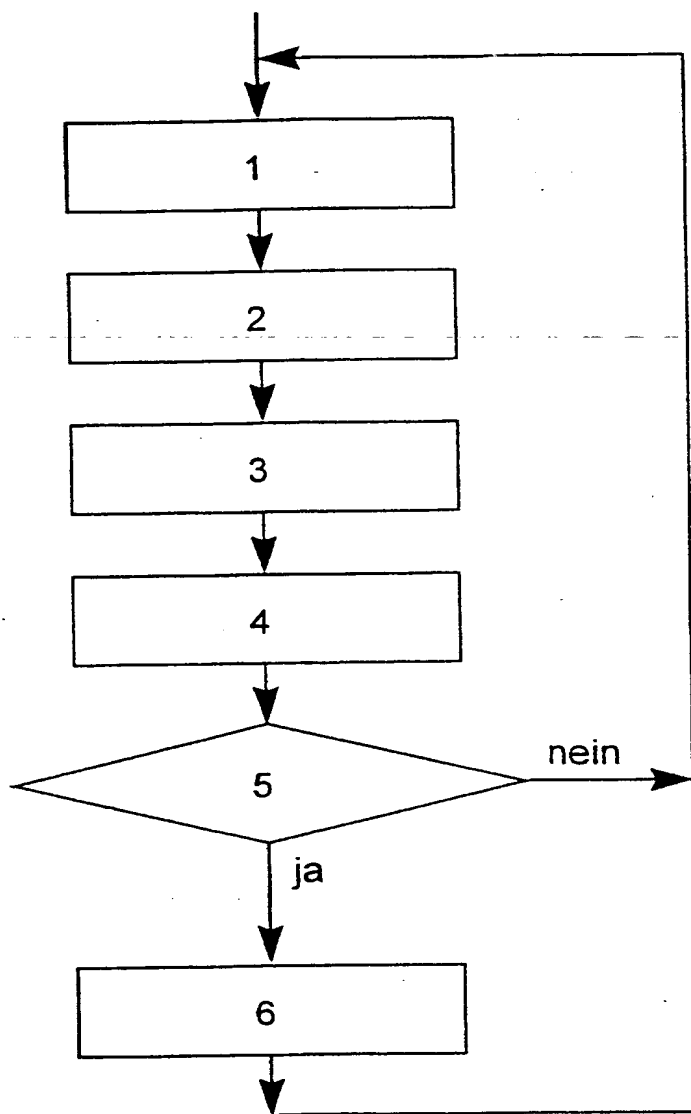
Fig. 5

Teilnehmer



6/6

Fig. 6



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00285

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	POVEY G J R ET AL: "TDD-CDMA EXTENSION TO FDD-CDMA BASED THIRD GENERATION CELLULAR SYSTEM" 1997 IEEE 6TH. INTERNATIONAL CONFERENCE ON UNIVERSAL PERSONAL COMMUNICATIONS RECORD, SAN DIEGO, 12 - 16. OCT. 1997, vol. 2, no. CONF. 6, 12 October 1997, pages 813-817, XP000777934 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS see page 814, right-hand column, line 16 - page 815, left-hand column, line 37 see figure 3	1,2,7-9
A	---	3-6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☐ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 July 1999

Date of mailing of the international search report

15/07/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Larcinese, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/DE 99/00285

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>POVEY G J R: "Capacity of a cellular time division duplex CDMA system"</p> <p>IEE PROCEEDINGS-COMMUNICATIONS, OCT. 1994, UK, vol. 141, no. 5, pages 351-356, XP002108073 ISSN 1350-2425</p> <p>see page 351, left-hand column, line 1 - right-hand column, line 33</p> <p>see page 353, left-hand column, line 19 - line 40</p> <p>-----</p>	1-9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00285

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H04B7/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	POVEY G J R ET AL: "TDD-CDMA EXTENSION TO FDD-CDMA BASED THIRD GENERATION CELLULAR SYSTEM" 1997 IEEE 6TH. INTERNATIONAL CONFERENCE ON UNIVERSAL PERSONAL COMMUNICATIONS RECORD, SAN DIEGO, 12 - 16. OCT. 1997, Bd. 2, Nr. CONF. 6, 12. Oktober 1997, Seiten 813-817, XP000777934 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS siehe Seite 814, rechte Spalte, Zeile 16 - Seite 815, linke Spalte, Zeile 37 siehe Abbildung 3	1, 2, 7-9
A	---	3-6
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☐ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese, A



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00285

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>POVEY G J R: "Capacity of a cellular time division duplex CDMA system"</p> <p>IEE PROCEEDINGS-COMMUNICATIONS, OCT. 1994, UK,</p> <p>Bd. 141, Nr. 5, Seiten 351-356,</p> <p>XP002108073</p> <p>ISSN 1350-2425</p> <p>siehe Seite 351, linke Spalte, Zeile 1 - rechte Spalte, Zeile 33</p> <p>siehe Seite 353, linke Spalte, Zeile 19 - Zeile 40</p> <p>-----</p>	1-9

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**